



11000 U.S. PTO
10/056919
01/25/02

SACH
#3
5-17-02

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 101 03 701.5

Anmeldetag: 26. Januar 2001

Anmelder/Inhaber: Heraeus Electro-Nite International N.V.,
Houthalen/BE

Bezeichnung: Messeinrichtung zur Bestimmung der Sauerstoff-
aktivität in Metallschmelzen oder Schlackeschmel-
zen

IPC: G 01 N 27/411

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 04. Oktober 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hiebinger

Hanau, den 26. Januar 2001
Uns r Z ichen: P09914

Patentanmeldung

Heraeus Electro-Nite International N.V.

Messeinrichtung zur Bestimmung der Sauerstoffaktivität in Metallschmelzen oder Schlackeschmelzen

Patentansprüche

1. Messeinrichtung zur Bestimmung der Sauerstoffaktivität in Metallschmelzen oder Schlackeschmelzen mit einem am Ende eines Trägerrohres angeordneten Messkopf, an dem eine elektrochemische Messzelle angeordnet ist, wobei die elektrochemische Messzelle ein einseitig geschlossenes Festelektrolytröhrchen aufweist, das an dem geschlossenen Ende und mindestens an einem Teil seines Umfangs von einem einseitig geschlossenen Stahlrohr umgeben ist, wobei innerhalb des Festelektrolytröhrchens an seinem geschlossenen Ende ein Referenzmaterial und an das Referenzmaterial anschließend ein Füllmaterial angeordnet ist, wobei ein Metallstab als Elektrode längs des Festelektrolytröhrchens in diesem derart angeordnet ist, dass es einerseits mit dem Referenzmaterial in Kontakt steht und andererseits aus dem offenen Ende des Festelektrolytröhrchens hinausragt und wobei das offene Ende des Festelektrolytröhrchens einen Verschluss aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Verschluss (7) als Kappe ausgebildet ist, die an der Außenseite des Stahlrohres (2) oder des Festelektrolytröhrchens (1) anliegt und dass der Verschluss (7) gasdurchlässig ist.
2. Messeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, und dass der Verschluss (7) Öffnungen (11) aufweist zur gasdurchlässigen Verbindung des Innenraumes des Festelektrolytröhrchens (1) mit der Umgebung.
3. Messeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen (11) eine Größe von jeweils mindestens $0,01 \text{ mm}^2$ aufweisen.

4. Messeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Verschluss (7) aus Kunststoff gebildet ist.
5. Messeinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Verschluss (7) aus einem Polyolefin, insbesondere aus Polypropylen gebildet ist.
6. Messeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Verschluss (7) porös ist.
7. Messeinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Öffnungen (11), insbesondere drei bis fünf Öffnungen (11), gleichmässig um die Achse des Festelektrolytröhrchens (1) herum angeordnet sind.
8. Messeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Verschluss (7) flüssigkeitsdicht an der Außenseite des Stahlrohres (2) oder des Festelektrolytröhrchens (1) fixiert ist.
9. Messeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Verschluss (7) mittels Rastvorrichtungen (8;9) an der Außenseite des Stahlrohres (2) oder des Festelektrolytröhrchens (1) fixiert ist.
10. Messeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Verschluss (7) in seinem Zentrum eine Durchführung aufweist, die die Elektrode (5) umschliesst.
11. Messeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Verschluss (7) einen sich längs der Elektrode (5) erstreckenden und die Elektrode (5) dicht umschließenden rohrförmigen Abschnitt (13) aufweist, in dem die Durchführung angeordnet ist.
12. Messeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Verschluss (7) zwischen der Durchführung und dem an der Außenseite des Stahlrohres (2) oder des Festelektrolytröhrchens (1) anliegenden Abschnitt einen konischen Abschnitt (12)

aufweist.

13. Messeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass an dem an der Außenseite des Stahlrohres (2) oder des Festelektrolytröhrchens (1) anliegenden Abschnitt des Verschlusses (7) ein senkrecht zur Längsachse des Festelektrolytröhrchens (1) ausgerichteter ebener Abschnitt (10) an der offenen Seite des Festelektrolytröhrchens (1) angeordnet ist.
14. Messeinrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen (11) an dem ebenen, senkrecht zur Längsachse des Festelektrolytröhrchens (1) ausgerichteten Abschnitt (10) angeordnet sind.

Hanau, den 26. Januar 2001
Uns r Z ich n: P09914

Patentanmeldung

Heraeus Electro-Nite International N. V.

Messeinrichtung zur Bestimmung der Sauerstoffaktivität in Metallschmelzen oder Schlackeschmelzen

Die Erfindung betrifft eine Messeinrichtung zur Bestimmung der Sauerstoffaktivität in Metallschmelzen, insbesondere Eisen-, Stahl- oder Gusseisenschmelzen, oder Schlackeschmelzen mit einem am Ende eines Trägerrohres angeordneten Messkopf, an dem eine elektrochemische Messzelle angeordnet ist, wobei die elektrochemische Messzelle ein einseitig geschlossenes Festelektrolytröhrchen aufweist, das an dem geschlossenen Ende und mindestens an einem Teil seines Umfangs von einem einseitig geschlossenen Stahlrohr umgeben ist, wobei innerhalb des Festelektrolytröhrchens an seinem geschlossenen Ende ein Referenzmaterial und an das Referenzmaterial anschließend ein Füllmaterial angeordnet ist, wobei ein Metallstab als Elektrode längs des Festelektrolytröhrchens in diesem derart angeordnet ist, dass es einerseits mit dem Referenzmaterial in Kontakt steht und andererseits aus dem offenen Ende des Festelektrolytröhrchens hinausragt und wobei das offene Ende des Festelektrolytröhrchens einen Verschluss aufweist.

Eine derartige Messeinrichtung ist aus DE 30 21 949 A1 bekannt. Diese Messeinrichtung weist ein Festelektrolytröhrchen auf, das an seinem offenen Ende durch einen Gummistopfen gasdicht verschlossen ist. Der Gummistopfen reicht in das Festelektrolytröhrchen hinein und ist gegen dessen innere Wand gepresst, wobei der Grad der Abdichtung unter anderem von der Größe der Anlagefläche an dem Festelektrolytröhrchen abhängt. Beim Messvorgang wird diese Vorrichtung in eine Stahlschmelze eingetaucht. Dabei folgt ein sehr rascher und extremer Temperaturwechsel. Durch die im Inneren des Festelektrolytröhrchens eingeschlossenen Gase wird dabei der Innendruck beachtlich erhöht, so dass an die Festigkeit des Festelektrolytröhrchens bzw. seiner metallischen Umhüllung besondere Anforderungen gestellt werden müssen.

Zur Lösung eines ähnlichen Problems bei einem Quarzglasrohr ist in GB 1 473 761 vorgeschlagen, aus einem inerten Material heraus Gase durch ein Entlüftungsrohr nach außen zu führen. Eine weitere Messeinrichtung zur Bestimmung der Sauerstoffaktivität von Metallschmelzen ist in DE 28 42 136 A1 beschrieben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, die aus dem Stand der Technik bekannte Lösung zu verbessern.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruchs gelöst. Dadurch, dass der Verschluss als an der Außenseite des Stahlrohres oder des Festelektrolytröhrchens anliegende Kappe ausgebildet ist, lässt sich die erfindungsgemäß vorgesehene Gasdurchlässigkeit des Verschlusses ohne Spannungen ausbilden, so dass ein insgesamt definierter Gasdurchtrittsquerschnitt in dem Verschluss gewährleistet werden kann. Vorzugsweise weist der Verschluss Öffnungen auf. Die Öffnungen sind in dem Bereich des offenen Endes des Festelektrolytröhrchens angeordnet, so dass ein Gasaustausch zwischen dem Innenraum des Festelektrolytröhrchens und seiner Umgebung erfolgen kann. Dadurch wird ein Druckanstieg bei Temperaturwechsel im Innern des Festelektrolytröhrchens zumindest weitgehend vermieden und gleichzeitig ein Eindringen von Feuchtigkeit in das Innere des elektrochemischen Elementes verhindert. Dazu sind die Öffnungen in ihrer Größe begrenzt.

Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

Als zweckmäßig hat es sich erwiesen, den Verschluss als Kunststoffkappe, insbesondere aus Polypropylen auszubilden. Kunststoffe weisen eine Elastizität auf, die ein enges Anliegen an der Außenseite des Festelektrolytröhrchens oder des Stahlrohres ermöglichen. Die Kunststoffkappe ist vorzugsweise mittels Schnappverschluss, das heißt mittels Rastelementen, an dem Stahlrohr bzw. dem Festelektrolytröhrchen fixiert. In seinem Zentrum weist der Verschluss eine Durchführung auf, die vor der Montage einen etwas geringeren Durchmesser hat als die Elektrode, die durch sie hindurchgesteckt wird. Dadurch ist ein dicht abschließendes Anliegen des Verschlusses an der Elektrode unter Spannung gewährleistet. Der Verschluss liegt zweckmäßigerweise auch an dem Stahlrohr oder dem Festelektrolytröhrchen flüssigkeitsdicht, insbesondere unter Spannung, an. Der Verschluss kann porös sein, um gasdurchlässig zu sein.

Vorzugsweise sind mehrere Öffnungen, insbesondere drei bis fünf Öffnungen, gleichmäßig um die Längsachse des Festelektrolytröhrchens herum angeordnet. Die Öffnungen sind vorzugsweise in einem etwa senkrecht zur Achse des Festelektrolytröhrchens ausgerichteten ebenen Teil des Verschlusses angeordnet. Der Verschluss weist vorzugsweise einen röhrchenförmigen Abschnitt auf, der eng an der Elektrode anliegt. Zwischen dem röhrchenförmigen Abschnitt und dem an der Außenseite des Stahlrohres oder des Festelektrolytröhrchens anliegenden Abschnitt des Verschlusses ist zweckmäßigerweise ein konischer Abschnitt angeordnet. An diesem können zusätzlich oder alternativ Öffnungen angeordnet sein.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung beschrieben.



In der Zeichnung zeigt

Figur 1 einen Querschnitt durch die erfindungsgemäße Messzelle mit Detaildarstellung der Rasteinrichtung

Figur 2 eine Draufsicht auf die Messzelle.

Die in Figur 1 dargestellte elektrochemische Messzelle ist in beispielsweise aus DE 30 21 949 A1 oder DE 28 42 136 A1 beschriebenen Messköpfen, die von Trägerrohren in bekannter Weise gehalten werden, angeordnet.



Das Festelektrolytröhrchen 1 aus Zirkondioxid ist einseitig geschlossen und von einem ebenfalls einseitig geschlossenen Stahlrohr 2 umgeben. Das Stahlrohr 2 ragt an seinem offenen Ende über das Festelektrolytröhrchen 1 hinaus. In der Spitze des Festelektrolytröhrchens 1 ist als Referenzmaterial 3 eine Mischung aus Chrom und Chromdioxid angeordnet. Das darüber angeordnete Füllmaterial 4 ist beispielsweise Aluminiumoxid. Oberhalb des Füllmaterials 5 ist ein gasdurchlässiger Zement 6 angeordnet, das den offenen Bereich des Festelektrolytröhrchens 1 schließt. In dem Festelektrolytröhrchen 1 ist zentrisch ein Molybdänstab als Elektrode 5 angeordnet. Das offene Ende des Stahlrohres 2 ist mit einer Kunststoffkappe 7 aus Polypropylen verschlossen. Die Kunststoffkappe 7 liegt an der Außenseite des Stahlrohres 2 unter Spannung eng an und ist dort mittels Rastnoppen 8 innerhalb einer Nut 9 fixiert. An dem an dem Umfang des Stahlrohres 2 anliegenden Teil der Kunststoffkappe 7 schließt sich ein senkrecht zur Achse des Festelektrolytröhrchens ausgerichteter Abschnitt 10 an, in dem Öffnungen 11 angeordnet sind. Dieser ebene Abschnitt 10 wird zu der Elektrode 5 hin von einem konischen Abschnitt 12 begrenzt, an den ein rohrförmiger Abschnitt 13 anschließt. Dieser rohrförmige Abschnitt 13 liegt

eng an der Elektrode 5 an. In demontiertem Zustand ist die Öffnung des rohrförmigen Abschnitts 13 geringfügig kleiner als der Querschnitt der Elektrode 5. Bei der Montage wird der rohrförmige Abschnitt 13 aufgeweitet und liegt dann unter Spannung an der Elektrode 5 an.

Die Öffnungen 11 sind gleichmäßig um die Elektrode 5 herum angeordnet. Insgesamt sind vier der Öffnungen 11 vorgesehen, mit einem Querschnitt von jeweils geringfügig größer als $0,01 \text{ mm}^2$.

Uns r Zeichen: P09914
26. Januar 2001

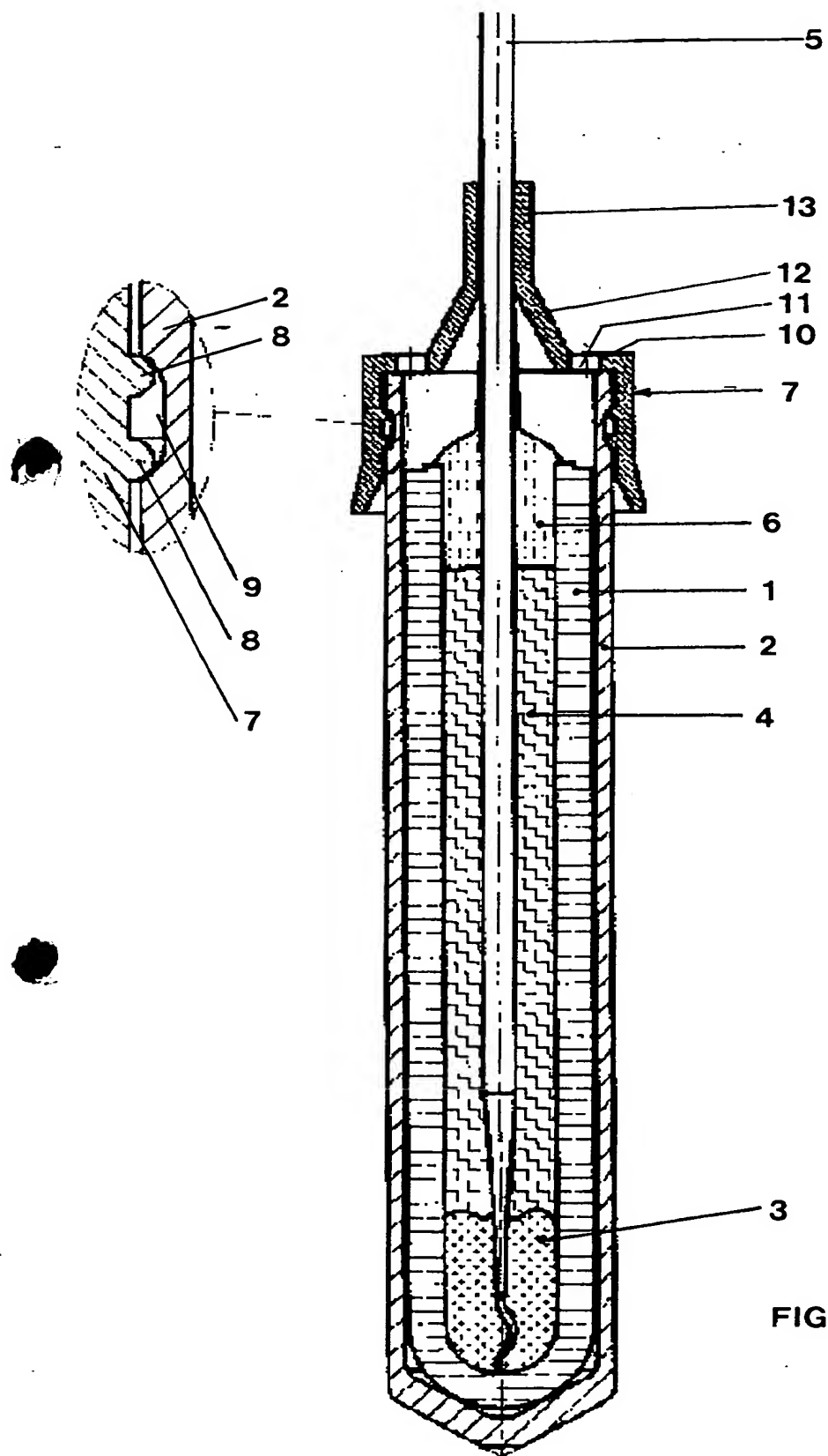
Patentanmeldung

Heraeus Electro-Nite International N. V.

Messeinrichtung zur Bestimmung der Sauerstoffaktivität in Metallschmelzen oder Schlackeschmelzen

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Messeinrichtung zur Bestimmung der Sauerstoffaktivität in Metallschmelzen oder Schlackeschmelzen mit einem am Ende eines Trägerrohres angeordneten Messkopf, an dem eine elektrochemische Messzelle angeordnet ist, wobei die elektrochemische Messzelle ein einseitig geschlossenes Festelektrolytröhrchen aufweist, das an dem geschlossenen Ende und mindestens an einem Teil seines Umfangs von einem einseitig geschlossenen Stahlrohr umgeben ist, wobei innerhalb des Festelektrolytröhrchens an seinem geschlossenen Ende ein Referenzmaterial und an das Referenzmaterial anschließend ein Füllmaterial angeordnet ist, wobei ein Metallstab als Elektrode längs des Festelektrolytröhrchens in diesem derart angeordnet ist, dass es einerseits mit dem Referenzmaterial in Kontakt steht und andererseits aus dem offenen Ende des Festelektrolytröhrchens hinausragt und wobei das offene Ende des Festelektrolytröhrchens einen Verschluss aufweist. Die Messeinrichtung ist dadurch ausgezeichnet, dass der Verschluss als Kappe ausgebildet ist, die an der Außenseite des Stahlrohres oder des Festelektrolytröhrchens anliegt und dass der Verschluss gasdurchlässig ist.



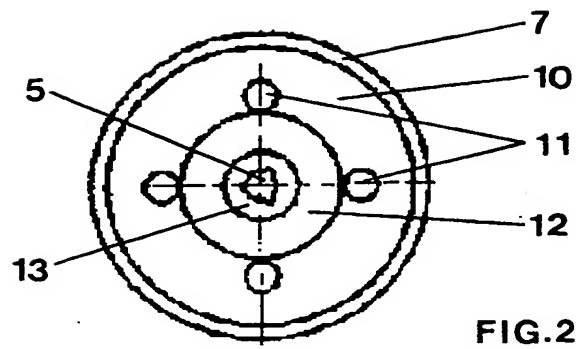


FIG.2